الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية　　　　　الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي　　　　　دورة جوان: 2010

الشعب: رياضيات ، تقني رياضي

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية　　　　　المدة : 04 ساعات ونصف

## على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

## الموضـوع الأول

### التمرين الأول: (03,5 نقطة)

نمزج في اللحظة $t=0$ حجما $V_1=200mL$ من محلول مائي لبيروكسودي كبريتات البوتاسيوم $\left(2K^+(aq)+S_2O_8^{2-}(aq)\right)$ تركيزه المولي $C_1=4,00\times10^{-2}mol.L^{-1}$ مع حجم $V_2=200mL$ من محلول مائي ليود البوتاسيوم $(K^+(aq)+I^-(aq))$ تركيزه المولي $C_2=4,0\times10^{-1}mol.L^{-1}$.

1- إذا علمت أن الثنائيتين $(Ox/Red)$ الداخلتين في التحول الكيميائي الحاصل هما:

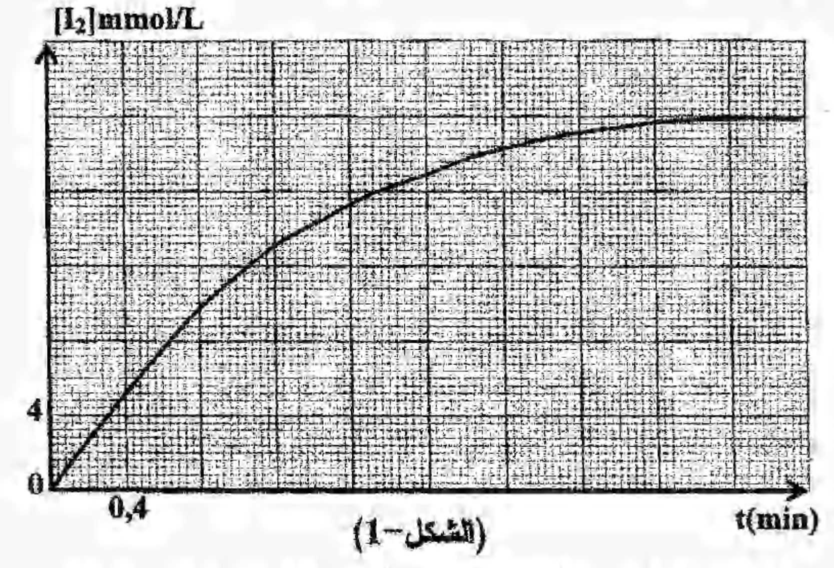
$\left(S_2O_8^{2-}(aq)/SO_4^{2-}(aq)\right)$ و $(I_2(aq)/I^-(aq))$.

أ/ اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل أكسدة - إرجاع المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل.

ب/ أنجز جدولا لتقدم التفاعل الحادث. استنتج المتفاعل المحد.

2- توجد عدة تقنيات لمتابعة تطور تشكل ثنائي اليود $I_2$ بدلالة الزمن. استخدمت واحدة منها في تقدير كمية ثنائي اليود ورسم البيان :

$[I_2]=f(t)$ الموضح في (الشكل-1).



(الشكل-1)

أ/ كم يستغرق التفاعل من الوقت لإنتاج نصف كمية ثنائي اليود النهائية ؟

ب/ احسب قيمة السرعة الحجمية لتشكل ثنائي اليود في اللحظة $t=t_{1/2}$.

3- إن الطريقة التي أدت نتائجها إلى رسم البيان (الشكل-1)، تعتمد في تحديد تركيز ثنائي اليود المتشكل عن طريق المعايرة، حيث تؤخذ عينات متساوية، حجم كل منها $V=10mL$ من الوسط التفاعلي في أزمنة مختلفة (توضع العينة مباشرة لحظة أخذها في الماء والجليد ) ثم تعاير بمحلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+(aq)+S_2O_3^{2-}(aq))$ تركيزه المولي $C'=1,0\times10^{-2}mo\ell.L^{-1}$.

معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الحادث هي: $I_2(aq)+2S_2O_3^{2-}(aq) = 2I^-(aq)+S_4O_6^{2-}(aq)$.

أ/ اذكر الخواص الأساسية للتفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل بين ثيوكبريتات الصوديوم وثنائي اليود.

ب/ اوجد عبارة $[I_2]$ بدلالة كل من: $V$ ; $V_E$ ; $C'$. حيث: $V_E$ هو حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم اللازم لبلوغ نقطة التكافؤ $E$.

جـ- احسب الحجم المضاف $V_E$ في اللحظة $t = 1,2\min$.

**التمرين الثاني: (03 نقاط)**

جُهز مخبر بمنبع إشعاعي يحتوي على السيزيوم 137 المشع الذي يتميز بزمن نصف العمر $t_{1/2} = 30,2ans$.

يبلغ النشاط الإشعاعي الابتدائي لهذا المنبع $A_0 = 3,0\times10^5 Bq$.

1- تتفكك أنوية السيزيوم $^{137}_{55}Cs$ مُصْدِرًا جسيمات $\beta^-$.

أ/ اكتب معادلة التفاعل النووي المنمذج لتفكك السيزيوم 137.

ب/ احسب قيمة $\lambda$ ثابت التفكك لنواة السيزيوم.

جـ/ احسب $m_0$ كتلة السيزيوم 137 الموجودة في المنبع لحظة استلامه.

2- أ/ اكتب عبارة قانون النشاط الاشعاعي $A(t)$ للمنبع.

ب/ كم تصبح قيمة نشاط المنبع بعد سنة ؟

جـ/ ما قيمة التغير النسبي للنشاط الإشعاعي خلال سنة واحدة ؟

3- يصبح المنبع غير صالح للاستعمال عندما يصبح لنشاطه الاشعاعي قيمة حدية تساوي عشر قيمته الابتدائية أي $A(t)=\frac{A_0}{10}$، كم يدوم استغلال المنبع؟

المعطيات:

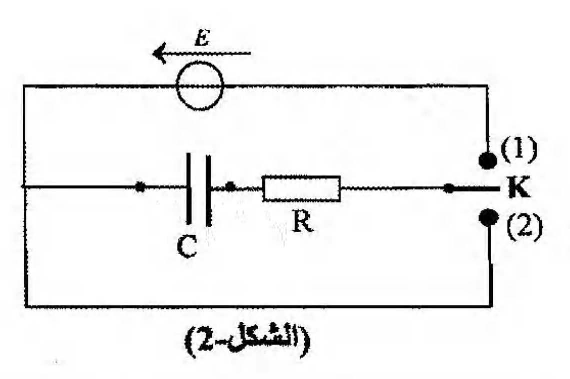
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $_{53}I$ | $_{54}Xe$ | $_{55}Cs$ | $_{56}Ba$ | $_{57}La$ |

$$M_{(^{137}Cs)} = 136,9g/mol \ , \ N_A = 6,02\times10^{23}mol^{-1}$$

**التمرين الثالث: (03,5 نقطة)**

بغرض شحن مكثفة فارغة، سعتها $C$، نصلها على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية:

- مولد ذو توتر كهربائي ثابت $E = 5V$ ومقاومته الداخلية مهملة.
- ناقل أومي مقاومته $R = 120\Omega$.
- بادلة $K$ (الشكل-2).



(الشكل-2)

1- لمتابعة تطور التوتر الكهربائي $u_C$ بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن، نوصل مقياس فولطمتر رقمي بين طرفي المكثفة وفي اللحظة $t=0$، نضع البادلة في الوضع (1).

وبالتصوير المتعاقب تم تصوير شاشة جهاز الفولطمتر الرقمي لمدة معينة وبمشاهدة شريط الفيديو ببطء سجلنا النتائج التالية:

| $t(ms)$ | 0 | 4 | 8 | 16 | 20 | 24 | 32 | 40 | 48 | 60 | 68 | 80 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $u_C(V)$ | 0 | 1,0 | 2,0 | 3,3 | 3,8 | 4,1 | 4,5 | 4,8 | 4,9 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |

أ/ ارسم البيان $u_C = f(t)$ .

ب/ عين بيانيا قيمة ثابت الزمن $\tau$ لثنائي القطب $RC$ واستنتج قيمة السعة $C$ للمكثفة.

2- كيف تتغير قيمة ثابت الزمن $\tau$ في الحالتين ؟

- الحالة (أ): من أجل مكثفة سعتها $C'$ حيث $C' \rangle C$ و $R = 120\Omega$ .
- الحالة (ب): من أجل مكثفة سعتها $C''$ حيث $C'' = C$ و $R' \langle 120\Omega$ .

ارسم، كيفيا، في نفس المعلم المنحنيين (1) و(2) المعبرين عن $u_C(t)$ في الحالتين(أ) وَ (ب) السابقتين.

3- أ/ بيّن أن المعادلة التفاضلية المعبرة عن $q(t)$ تعطى بالعبارة: $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{RC}q(t) = \frac{E}{R}$

ب/ يعطى حل المعادلة التفاضلية بالعبارة $q(t) = Ae^{\alpha t} + \beta$ حيث $A$ و $\alpha$ و $\beta$ ثوابت يطلب تعيينها، علما أنه في اللحظة $t=0$ تكون $q(0)=0$ .

4 - المكثفة مشحونة نضع البادلة في الوضع (2) في لحظة نعتبرها كمبدإ للأزمنة .

أ/ احسب في اللحظة $t=0$ الطاقة الكهربائية المخزنة $E_0$ في المكثفة.

ب/ ما هو الزمن الذي من أجله تصبح الطاقة المخزنة في المكثفة $E = \frac{E_0}{2}$ ؟

## التمرين الرابع: (03 نقاط)

نحضر محلولا $(S)$ لحمض الإيثانويك $(CH_3COOH)$ لهذا الغرض نحل كتلة $m$ في حجم قدره $100mL$ من الماء المقطر.

نقيس $pH$ المحلول $(S)$ بواسطة مقياس الـــ $pH$ متر عند الدرجة $25°C$ فكانت قيمته 3,4 .

1- اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث.

2- أ/ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي.

ب/ اوجد قيمة التقدم النهائي $x_f$ .

جـ/ إذا علمت أن نسبة التقدم النهائي $\tau_f = 0,039$ بين أن قيمة التركيز المولي $C = 10^{-2} mol/L$ ثم استنتج $m$ قيمة الكتلة المنحلة في المحلول $(S)$.

3- احسب كسر التفاعل الابتدائي $Q_{r_i}$ وكسر التفاعل عند التوازن $Q_{r_f}$. ما هي جهة تطور الجملة الكيميائية؟

4- بهدف التأكد من قيمة التركيز المولي $C$ للمحلول $(S)$، نعاير حجما $V_a = 10mL$ منه بواسطة محلول أساسي لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$ تركيزه المولي $C_b = 4,0.10^{-3} mol.L^{-1}$ فيحدث التكافؤ عند إضافة حجم $V_{bE} = 25mL$ من المحلول الأساسي.

أ/ اذكر البروتوكول التجريبي لهذه المعايرة.

ب/ اكتب معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول.

ج/ احسب قيمة التركيز المولي $C$ للمحلول $(S)$. قارنها مع القيمة المعطاة سابقا.

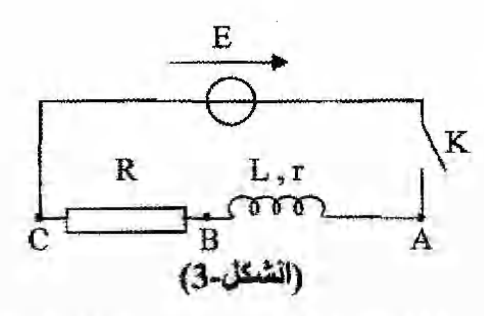
د/ ما هي قيمة $pH$ المزيج لحظة إضافة $12,5mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم؟

يعطى: $M(H) = 1g.mol^{-1}$ ، $M(C) = 12g.mol^{-1}$ ، $M(O) = 16g.mol^{-1}$ ، $pKa_{(CH_3COOH/CH_3COO^-)} = 4,8$

**التمرين الخامس: (03 نقاط)**

تتكون دارة كهربائية من العناصر التالية مربوطة على التسلسل:

وشيعة ذاتيتها $L$ ومقاومتها $r$، ناقل أومي مقاومته $R = 17,5\Omega$ ، مولد ذي توتر كهربائي ثابت $E = 6,00V$ ، قاطعة كهربائية $K$ (الشكل-3) نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$.



(الشكل-3)

سمحت برمجية للإعلام الآلي بمتابعة تطور شدة التيار الكهربائي المار في الدارة مع مرور الـزمن ومشاهدة البيان: $i = f(t)$ (الشكل-4).

1. بالاعتماد على البيان:

أ- استنتج قيم كل من شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم، قيمة ثابت الزمن $\tau$ للدارة.

ب- احسب كل من المقاومة $r$ و الذاتية $L$ للوشيعة.

2. في النظام الانتقالي:

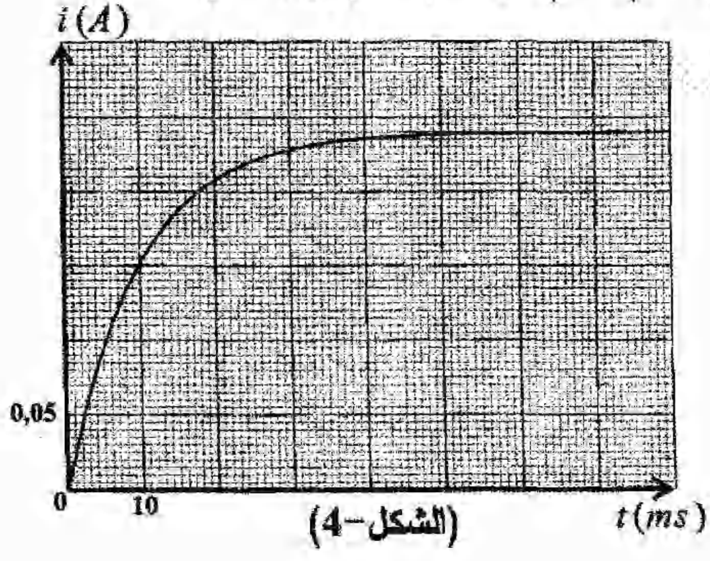
أ/ بتطبيق قانون التوترات أثبت أن:

$$\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = \frac{I_0}{\tau}$$

حيث $I_0$ شدة التيار في النظام الدائم.

ب/ بيّن أن حل المعادلة هو من الشكل:

$$i = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$



(الشكل-4)

3. نغير الآن قيمة الذاتية $L$ للوشيعة وبمعالجة المعطيات ببرمجية إعلام آلي نسجل قيم $\tau$ ثابت الزمن للدارة لنحصل على جدول القياسات التالي :

| $\tau(ms)$ | 4 | 8 | 12 | 20 |
|---|---|---|---|---|
| $L(H)$ | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,5 |

أ/ ارسم البيان: $L=h(\tau)$.

ب/ اكتب معادلة البيان.

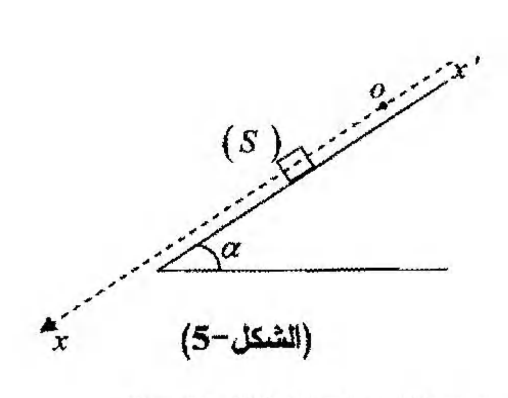
ج/ استنتج قيمة مقاومة الوشيعة $r$، هل تتوافق هذه القيمة مع القيمة المحسوبة في السؤال 1−ب؟

**التمرين التجريبي : (04 نقاط)**

ينزلق جسم صلب $(S)$ كتلته $m=100g$ على طول مستوٍ مائل عن الأفق بزاوية $\alpha=20°$ وفق المحور $\overline{x'x}$ (الشكل−5).

قمنا بالتصوير المتعاقب بكاميرا رقمية (Webcam)،

وعولج شريط الفيديو ببرمجية "Aviméca" بجهاز الإعلام الآلي وتحصلنا على النتاج التالية:



(الشكل−5)

| $t(s)$ | 0,00 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,12 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $v(m.s^{-1})$ | $v_0$ | 0,16 | 0,20 | 0,24 | 0,28 | 0,32 |

1/ارسم البيان $v=f(t)$.

2/ بالاعتماد على البيان:

أ/ بين طبيعة حركة $(S)$ واستنتج القيمة التجريبية للتسارع $a$.

ب/ استنتج قيمة السرعة $v_0$ في اللحظة $t=0$.

ج/ احسب المسافة المقطوعة بين اللحظتين: $t_1=0{,}04s$ و $t_2=0{,}08s$.

3/ بفرض أن الاحتكاكات مهملة:

أ/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد العبارة الحرفية للتسارع $a_0$ ثم احسب قيمته.

ب/ قارن بين $a_0$ و $a$. كيف تبرر الاختلاف ؟

4/ اوجد شدة القوة $\vec{f}$ المنمذجة للاحتكاكات على طول المستوي المائل.

يعطى: $g=10m.s^{-2}$ ; $\sin 20°=0{,}34$.

## الموضـــــوع الثاني

**التمرين الأول: (03,5 نقطة )**

نحضر محلولا $(S)$ بمزج حجم $V_1 = 100mL$ من الماء الأكسجيني $H_2O_2$ تركيزه المولي $C_1 = 4,5.10^{-2} mol.L^{-1}$ مع حجم $V_2 = 100mL$ من محلول يود البوتاسيوم $\left(K^+(aq) + I^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $C_2 = 2,0.10^{-1} mol.L^{-1}$. تعطى الثنائيتان: $(I_2(aq)/I^-(aq))$ ، $(H_2O_2(aq)/H_2O(l))$.

1 – أ/ اكتب معادلة التفاعل أكسدة – إرجاع معتمدا على المعادلتين النصفيتين.

ب/ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل واستنتج المتفاعل المحد.

2 – نقسم المحلول $(S)$ على عدة أنابيب متماثلة كل منها يحتوي على حجم $V = 20mL$ وفي اللحظة $t = 3\text{min}$ نضيف إلى الأنبوب الأول ماء وقطع من الجليد ثم نعاير ثنائي اليود $I_2(aq)$ المتشكل بواسطة ثيوكبريتات الصوديوم $\left(2Na^+(aq) + S_2O_3^{2-}(aq)\right)$ تركيزه المولي $C = 1,0mol.L^{-1}$ نكرر التجربة السابقة كل ثلاث دقائق مع بقية الأنابيب، علما أن حجم الثيوكبريتات المضاف عند التكافؤ هو $V_E$.

لماذا نضيف الماء وقطع الجليد لكل أنبوب قبل المعايرة ؟

3 – ننمذج التحول الكيميائي الحادث أثناء المعايرة بالمعادلة:

$$I_2(aq) + 2S_2O_3^{2-}(aq) = 2I^-(aq) + S_4O_6^{2-}(aq)$$

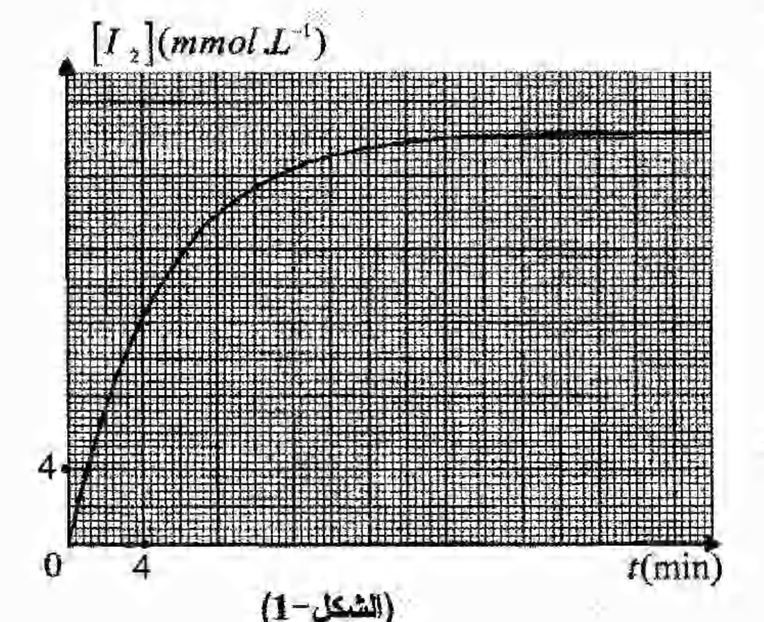
بين أن التركيز المولي لثنائي اليود المتشكل في أي لحظة $t$ يعطى بالعلاقة: $[I_2] = \dfrac{CV_E}{2V}$ .

4 – إن دراسة تغيرات التركيز المولي لثنائي اليود المتشكل بدلالة الزمن أعطى البيان (الشكل–1).

أ– استنتج قيمة $[I_2]_f$ في نهاية التفاعل.

ب– احسب قيمة السرعة الحجمية لتشكل $I_2$ في اللحظة $t = 8\text{min}$.

جـ– استنتج سرعة اختفاء الماء الأكسجيني في نفس اللحظة $t = 8\text{min}$.



(الشكل–1)

**التمرين الثاني: (03 نقاط)**

لا يوجد البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ في الطبيعة، وللحصول على عينة من أنويته يتم قذف نواة $^{238}_{92}U$ في مفاعل نووي بعدد $x$ من النيترونات. حيث يمكن نمذجة هذا التحول النووي بتفاعل معادلته:

$$^{238}_{92}U + x\,^{1}_{0}n \rightarrow\, ^{241}_{94}Pu + y\,^{0}_{-1}e \ .$$

1– أ– بتطبيق قانوني الانحفاظ عين قيمتي $x$ و $y$.

ب– تصدر نواة البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ أثناء تفككها جسيمات $\beta^-$ ونواة الأمريكيوم $^{A}_{Z}Am$.

اكتب معادلة التفكك النووي للبلوتونيوم وحدّد قيمتي العددين $A$ و $Z$ .

جـ– احسب قيمة طاقة الربط لكل نيوكليون (نوية) مقدرة بـ $MeV$ لنواتي $^{241}_{94}Pu$ و $^{A}_{Z}Am$

ثم استنتج أيهما أكثر استقرارا.

2– تحتوي عينة من البلوتونيوم $^{241}Pu$ المشع في اللحظة $t = 0$ على $N_0$ نواة.

بدراسة نشاط هذه العينة في أزمنة مختلفة تم الحصول على النسبة $\frac{A(t)}{A_0}$ حيث $A(t)$ نشاط العينة في اللحظة $t$ و $A_0$ نشاطها في اللحظة $t = 0$ فحصلنا على النتائج التالية:

| $t(ans)$ | 0 | 3 | 6 | 9 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|
| $\frac{A(t)}{A_0}$ | 1,00 | 0,85 | 0,73 | 0,62 | 0,53 |

أ– ارسم، على ورقة مليمترية، البيان: $\ln\frac{A(t)}{A_0} = f(t)$ .

ب– اكتب عبارة المقدار $\ln\frac{A(t)}{A_0}$ بدلالة $\lambda$ و $t$.

جـ– عين بيانيا قيمة ثابت التفكك $\lambda$ واستنتج قيمة زمن نصف عمر البلوتونيوم $t_{1/2}$ $^{241}Pu$ .

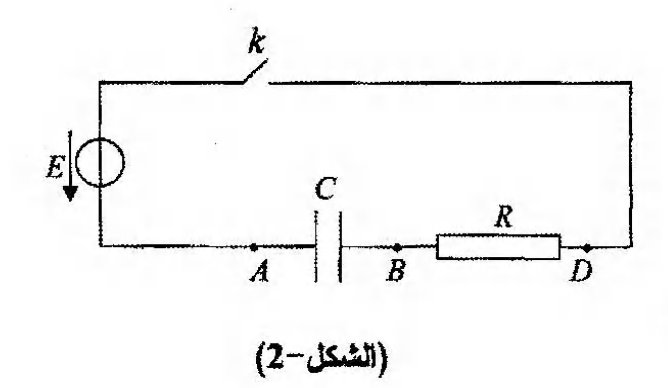
المعطيات: $m(^{241}Pu) = 241{,}00514u$ ، $m(p) = 1{,}00728u$ ، $m(^{A}_{Z}Am) = 241{,}00457u$

$m(n) = 1{,}00866u$ ، $1u = \frac{931{,}5}{c^2} MeV$

**التمرين الثالث: (03,5 نقطة)**

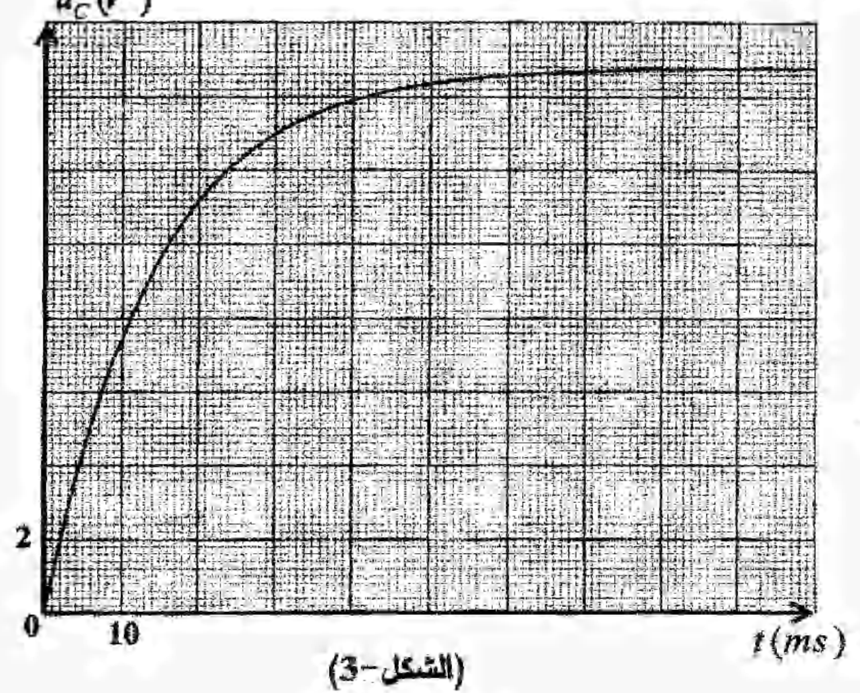
نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية:

- ناقل أومي مقاومته $R = 500\Omega$ .
- مكثفة سعتها $C$ غير مشحونة.
- مولد ذي توتر كهربائي ثابت $E$ .
- قاطعة $k$ (الشكل–2).




(الشكل–2)

مكننت متابعة تطور التوتر الكهربائي $u_c(t)$ بين لبوسي المكثفة برسم البيان (الشكل-3).



(الشكل-3)

1/ عمليا يكتمل شحن المكثفة عندما يبلغ التوتر الكهربائي بين طرفيها 99% من قيمة التوتر الكهربائي بين طرفي المولد.

اعتمادا على البيان :

أ/ عين قيمة ثابت الزمن $\tau$ وقيمة التوتر الكهربائي بين طرفي المولد ثم أحسب سعة المكثفة $C$.

ب/ حدد المدة الزمنية $t'$ لاكتمال عملية شحن المكثفة.

ج/ ما هي العلاقة بين $t'$ و $\tau$؟

2/ بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة: $u_{AB}=u_C(t)$، ثم بين أنها تقبل حلاً من الشكل: $u_c(t)=E\left(1-e^{-t/\tau}\right)$.

3/ اوجد قيمة الطاقة الكهربائية المخزنة $E_c$ في المكثفة عند اللحظات: $t_0=0$ ، $t_1=\tau$ ، $t_2=5\tau$.

4/ توقع (رسم كيفي) شكل المنحنى $E_c=f(t)$.

**التمرين الرابع: (03 نقاط)**

بغرض تحضير محلول $(S_1)$ لغاز النشادر $NH_3(g)$، نحل $1,2L$ منه في $500mL$ من الماء المقطر.

1- أ- احسب التركيز المولي $C_1$ للمحلول $(S_1)$، علما أن الحجم المولي في شروط التجربة $V_M=24L.mol^{-1}$.

ب- اكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل.

2- إن قياس $pH$ المحلول $(S_1)$ في $25°C$ أعطى القيمة 11,1.

أ- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

ب- احسب نسبة التقدم النهائي $\tau_{1_f}$. ماذا تستنتج ؟

3 - كلف الأستاذ في حصة الأعمال المخبرية فوج من التلاميذ لتحضير محلولا $(S_2)$ حجمه $V=50mL$ وتركيزه المولي $C_2=2.10^{-2}mol.L^{-1}$ انطلاقا من المحلول $(S_1)$.

أ- ما هي الخطوات العملية المتبعة لتحضير المحلول $(S_2)$ ؟

ب- إن قيمة $pH$ المحلول $(S_2)$ المحضر تساوي 10,8. احسب قيمة نسبة التقدم النهائي $\tau_{2_f}$ للتفاعل.

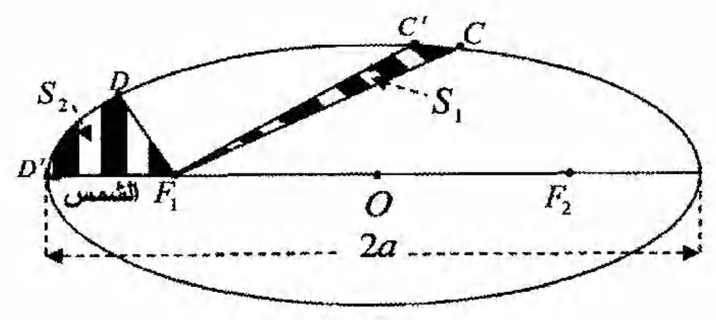
ج- ما تأثير الحالة الابتدائية للجملة على نسبة التقدم النهائي للتفاعل ؟

4 - احسب قيمة ثابت الحموضة $K_a$ للثنائية $(NH_4^+(aq)/NH_3(aq))$.

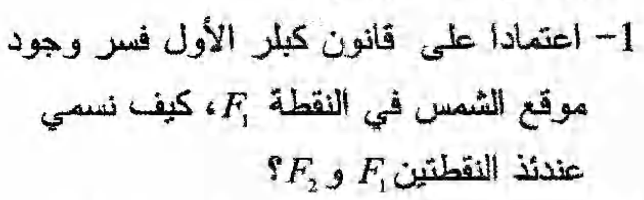
**التمرين الخامس: (03 نقاط)**

أ/ يكون مسار حركة مركز عطالة كوكب حول الشمس اهليليجياً كما يوضحه (الشكل-4).

ينتقل الكوكب أثناء حركته على مداره من النقطة $C$ إلى النقطة $C'$ ثم من النقطة $D$ إلى النقطة $D'$ خلال نفس المدة الزمنية $\Delta t$.




(الشكل-4)



1- اعتمادا على قانون كيلر الأول فسر وجود موقع الشمس في النقطة $F_1$، كيف نسمي عندئذ النقطتين $F_1$ و $F_2$؟

2- حسب قانون كبلر الثاني ما هي العلاقة بين المساحتين $S_1$ و $S_2$؟

3- بيّن أن متوسط السرعة بين الموضعين $C$ و $C'$ أقل من متوسط السرعة بين الموضعين $D$ و $D'$.

الكوكب

$O$

الشمس

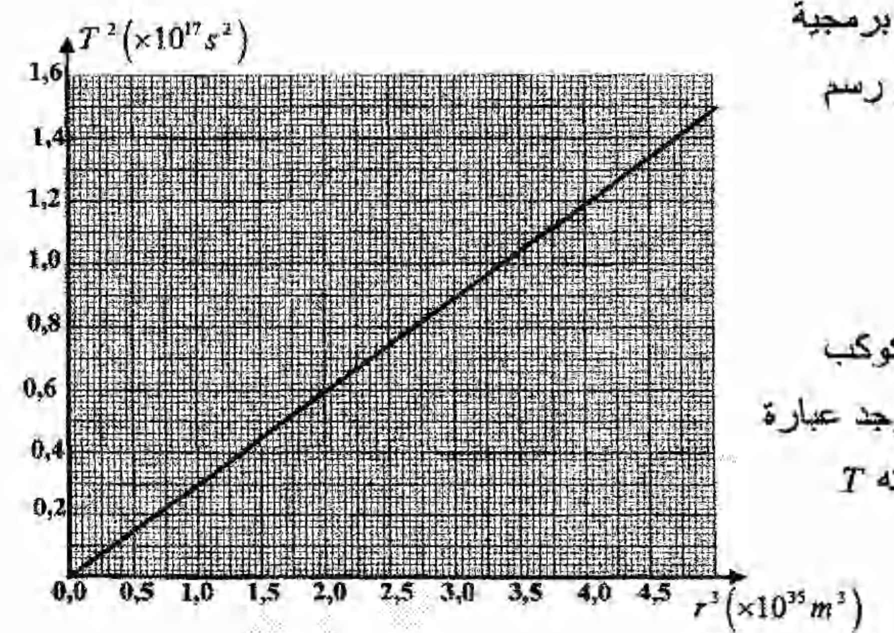
(الشكل-5)

ب/ من أجل التبسيط ننمذج المسار الحقيقي لكوكب في المرجع الهليومركزي بمدار دائري مركزه $O$ (مركز الشمس) ونصف قطره $r$ (الشكل-5).

يخضع كوكب أثناء حركته حول الشمس إلى تأثيرها والذي ينمذج بقوة $\vec{F}$، قيمتها تعطى حسب قانون الجذب العام لنيوتن بالعلاقة:

$F = G\dfrac{mM}{r^2}$ حيث $M$ كتلة الشمس، $m$ كتلة الكوكب و $G$ ثابت التجاذب الكوني $G = 6,67\times10^{-11}SI$ باستعمال برمجية "Satellite" في جهاز الإعلام الآلي تم رسم البيان $T^2 = f(r^3)$ (الشكل-6).

حيث $T$ دور الحركة.




(الشكل-6)

1/ اذكر نص قانون كبلر الثالث.

2/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكوكب وبإهمال تأثيرات الكواكب الأخرى، اوجد عبارة كل من $v$ سرعة الكوكب، ودور حركته $T$ بدلالة $r$ ، $G$ ، $M$.

3/ أوجد بيانياً العلاقة بين $T^2$ و $r^3$.

4/ أوجد العلاقة النظرية بين $T^2$ و $r^3$.

5/ بتوظيف العلاقتين الأخيرتين استنتج قيمة كتلة الشمس $M$.

**التمرين التجريبي: (04 نقاط)**

لدراسة حركة سقوط جسم صلب $(S)$ كتلته $m$ شاقوليا في الهواء، أستعملت كاميرا رقمية (Webcam)، عولج شريط الفيديو ببرمجية "Avistep" في جهاز الإعلام الآلي فتحصلنا على النتائج التالية:

| $t\,(ms)$ | 0 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $v\,(m.s^{-1})$ | 0 | 0,60 | 0,90 | 1,02 | 1,08 | 1,10 | 1,12 | 1,13 | 1,14 | 1,14 |

1/ أ/ ارسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات السرعة $v$ بدلالة الزمن: $v = f(t)$.

السلم: $1\,cm \rightarrow 0,20\,m.s^{-1}$ ، $1\,cm \rightarrow 0,1s$ .

ب/ عين قيمة السرعة الحدية $v_{\lim}$.

جـ/ كيف يكون الجسم الصلب $(S)$ متميزا للحصول على حركة مستقيمة شاقولية انسحابية في نظامين انتقالي ودائم؟

د/ احسب تسارع حركة $(S)$ في اللحظة $t = 0$.

2/ تعطى المعادلة التفاضلية لحركة $(S)$ بالعبارة: $\dfrac{dv}{dt} + Av = C\left(1 - \dfrac{\rho V}{m}\right)$

حيث $\rho$ الكتلة الحجمية للهواء، $V$ حجم $(S)$.

أ/ مثل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة $(S)$.

ب/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، اوجد المعادلة التفاضلية لحركة مركز عطالة $(S)$ بدلالة السرعة $v$ وذلك في حالة السرعات الصغيرة.

وبيّن أن: $A = \dfrac{k}{m}$ و $C = g$ حيث: $k$ ثابت يتعلق بقوى الاحتكاك.

جـ/ استنتج قيمة دافعة أرخميدس وقيمة الثابت $k$.

تعطى : $g = 9,8\,N.Kg^{-1}$ ، $m = 19g$.

# الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

امتحان شهادة البكالوريا دورة : **2010**

اختبار مادة : **علوم فيزيائية** الشعب(ة): **رياضيات + تقني رياضي**

| محاور الموضوع | عناصر الإجابة ( **الموضوع الأول** ) | العلامة: مجزأة | العلامة: مجموع |
|---|---|---|---|
| | **التمرين الأول : (03,5 نقطة)** | | |
| | 1-أ/ | | |
| | $S_2O_8^{2-}(aq)+2e^-=2SO_4^{2-}(aq)$ | 0.25 | |
| | $2I^-(aq)=2e^-+I_2(aq)$ | 0.25 | 1.75 |
| | $S_2O_8^{2-}(aq)+2I^-(aq)=I_2(aq)+2SO_4^{2-}(aq)$ | 0.25 | |
| | ب/ جدول التقدم | 0.75 | |

| المعادلة | $S_2O_8^{2-}(aq)$ + | $2I^-(aq)$ | $= I_2(aq)$ + | $2SO_4^{2-}(aq)$ |
|---|---|---|---|---|
| ح. ابتدائية | $8\times10^{-3}mol$ | $8\times10^{-2}$ | 0 | 0 |
| ح. انتقالية | $8\times10^{-3}-x$ | $8\times10^{-2}-2x$ | $x$ | $x$ |
| ح. نهائية | $8\times10^{-3}-x_f$ | $8\times10^{-2}-2x_f$ | $x_f$ | $x_f$ |

| محاور الموضوع | عناصر الإجابة | العلامة: مجزأة | العلامة: مجموع |
|---|---|---|---|
| | المتفاعل المحد: بيروكسو دي كبريتات $S_2O_8^{2-}(aq)$ | 0.25 | |
| | 2-أ/ من البيان : $t=t_{1/2}=0,84min$ | 0.25 | |
| | ب- عبارة السرعة الحجمية: $v=\frac{d[I_2]}{dt}$ | 0.25 | 0.75 |
| | قيمتها عند $t=t_{1/2}$: نحسب ميل المماس عند هذه اللحظة : | | |
| | $v=8,3mmol.L^{-1}.min^{-1}$ | 0.25 | |
| | 3- | | |
| | أ/ الخواص الأساسية للتفاعل:سريع ، تام. | 0.25 | |
| | ب/ $[I_2]V=\frac{1}{2}C'V_E \Leftrightarrow [I_2]=\frac{C'V_E}{2V}$ | 0.25 | 01 |
| | جـ/ حساب $V_E$ في اللحظة $t=1,2min$ : $V_E=\frac{2[I_2]V}{C'}=\frac{2\times13.10^{-3}\times10}{1,0.10^{-2}}$ | 0.25 | |
| | $V_E=26mL$ | 0.25 | |
| | **التمرين الثاني: (03 نقاط)** | | |
| | 1- أ/ $^{137}_{55}Cs \rightarrow ^{137}_{56}Ba + ^{0}_{-1}e$ | 0.75 | |
| | ب/ حساب $\lambda$ : | | |
| | $t_{1/2}=\frac{ln2}{\lambda}$ | | |
| | $\lambda=\frac{ln2}{t_{1/2}}=0,023ans^{-1}$ | 0.25 | 1.5 |
| | $\lambda=7,24\times10^{-10}s^{-1}$ | | |

| محاور الموضوع | عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|---|
| | ج/ حساب $m$ : | | |
| | $A_0 = \lambda N_0 = \lambda . N_A . \frac{m}{M}$ | 0.25 | |
| | $m_0 = \frac{A_0 . M}{\lambda . N_A}$ | 0.25 | |
| | $m_0 = 9,4 \times 10^{-8} g$ | 0.25 | |
| | 2-أ/ $A(t) = A_0 . e^{-\lambda t}$ | 0.25 | 0.75 |
| | ب/ $A = 2,93 \times 10^5 Bq \Leftrightarrow t = 1an$ | 0.25 | |
| | ج/ حساب التغير النسبي: $\frac{\Delta A}{A_0} = \frac{\lvert A - A_0 \rvert}{A_0} = 0,023 = 2,3\%$ | 0.25 | |
| | 3- مدة استعمال المنبع: | | |
| | $A = A_0 . e^{-\lambda t}$ | 0.25 | |
| | $\frac{A}{A_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow ln \frac{A}{A_0} = -\lambda t$ | 0.25 | 0.75 |
| | $t = -\frac{1}{\lambda} ln \frac{A}{A_0}$ | 0.25 | |
| | $t \simeq 100 ans$ | | |
| | التمرين الثالث: (03,5 نقطة) | | |
| | 1-أ/ البيان $u_C = f(t)$ | 0.5 | 01 |
| | ب/ من البيان : | | |
| | $U(\tau) = 5 \times 0,63 = 3,15V$ | 0.25 | |
| | $\tau \simeq 15,6ms$ أو طريقة المماس | | |
| | $\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{15,6.10^{-3}}{120} = 13.10^{-5} F = 130 \mu F$ | 0.25 | |
| | 2- عندما $C' > C$    $\tau' > \tau$ | 0.25 | |
| | عندما $R < 120\Omega$    $\tau'' < \tau$ | 0.25 | 0.75 |
| | (البيان) | 0.25 | |

| محاور الموضوع | عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|---|
| | 3- <br> أ/ بتطبيق قانون جمع التوترات : <br> $u_C + u_R = E \Leftrightarrow \frac{dq}{dt} + \frac{1}{RC}q(t) = \frac{E}{R}$ <br> ب/ $q(t) = Ae^{\alpha t} + \beta \Leftrightarrow \frac{dq(t)}{dt} = A\alpha e^{\alpha t}$ <br> بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد: $Ae^{\alpha t}\left(\alpha + \frac{1}{RC}\right) + \left(\frac{\beta}{RC} - \frac{E}{R}\right) = 0$ <br> ومنه : $\alpha = -\frac{1}{RC}$ أي $\alpha = -\frac{1}{\tau}$ ، $\beta = EC = Q_{max}$ <br> المقدار $A$ : $t = 0 \Rightarrow A + \beta = 0 \Leftrightarrow A = -\beta$ <br> إذن : $A = -Q_{max}$ | 0.25 <br> 0.25 <br> 2×0.25 <br> 0.25 | 1.25 |
| | 4- أ/ $u_{C\,max} = 5V$ $E_0 = \frac{1}{2}Cu_C^2 = \frac{1}{2}Cu_{C\,max}^2$ <br> $E = \frac{1}{2}\times 130\times 10^{-6}\times (5)^2 = 1,62\times 10^{-3}J$ <br> ب/ $t = \frac{\tau}{2}ln\,2 = 5,4.10^{-3}s = 5,4ms$ | 0.25 <br> 0.25 | 0.5 |
| | التمرين الرابع: (03 نقاط) <br> 1- كتابة معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي: <br> $CH_3COOH(aq) + H_2O(l) = CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$ <br> 2-أ/ جدول التقدم للتفاعل الحادث: | 0.25 <br> 0.25 | 0.25 |

| المعادلة | $CH_3COOH(aq)$ + | $H_2O(l)$ = | $CH_3COO^-(aq)$ + | $H_3O^+(aq)$ |
|---|---|---|---|---|
| ح ابتدائية | $n_0$ | بزيادة | 0 | 0 |
| ح إنتقالية | $n_0 - x$ | بزيادة | $x$ | $x$ |
| ح نهائية | $n_0 - x_f$ | بزيادة | $x_f$ | $x_f$ |

181

| محاور الموضوع | عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|---|
| | ب/ حساب قيمة التقدم النهائي: <br> $x_f = [H_3O^+]_f .V = 10^{-pH}.V = 10^{-3,4} \times 100 \times 10^{-3} = 3,98 \times 10^{-5} mol$ <br> $x_f = 4 \times 10^{-5} mol$ | 0.25 | |
| | ج/ التحقق من قيمة التركيز المولي للمحلول $(S)$ : <br> $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]_f}{C} \Rightarrow C = \frac{[H_3O^+]_f}{\tau_f}$ <br> $C = \frac{3,98.10^{-4}}{0,039} \simeq 0,01 mol.L^{-1}$ | 0.25 | 01 |
| | قيمة الكتلة $m$ المذابة : <br> $C = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV} \Rightarrow m = CMV$ <br> $m = 0,01 \times 60 \times 0,1 = 60 \times 10^{-3} g = 60mg$ | 0.25 | |
| | 3- حساب كسر التفاعل الابتدائي : <br> $Q_{ri} = \frac{[CH_3COO^-]_i [H_3O^+]_i}{[CH_3COOH]_i} = 0$ | 0.25 | |
| | حساب كسر التفاعل عند التوازن : <br> $Q_{rf} = \frac{[CH_3COO^-]_f [H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f}$ <br> حيث : <br> $[CH_3COOH]_f = \frac{n_0 - x_f}{V} = C - [H_3O^+]_f =$ <br> $= 0,01 - 4.10^{-4} = 9,6.10^{-3} mol / L$ <br> $Q_{rf} = \frac{(4.10^{-4})^2}{9,6.10^{-3}} = 1,6.10^{-5}$ <br> الطريقة الثانية : $Q_{rf} = \frac{\tau^2_f .C}{1-\tau_f} = \frac{(0,039)^2 \times 0,1}{1-0,039} = 1,6.10^{-5}$ | 0.25 | 0.75 |
| | جهة تفكك الحمض. | 0.25 | |
| | 4-أ/ البروتوكول التجريبي: <br> يذكر التلميذ : - الهدف،الأجهزة المستعملة <br> - خطوات العمل باختصار. <br> - مخطط التجربة. | 0.25 | |
| | ب/ $CH_3COOH(aq) + HO^-(aq) = CH_3COO^-(aq) + H_2O(l)$ | 0.25 | |
| | ج/ حساب التركيز $C_a$ للمحلول $(S)$ : <br> عند التكافؤ: $C_aV_a = C_bV_E \Rightarrow C_a = \frac{C_bV_E}{V_a}$ <br> $C_a = \frac{4.10^{-3} \times 25}{10} = 0,01 mol.L^{-1}$ وهي القيمة المعطاة سابقا | 0.25 | 01 |
| | د/ نقطة نصف التكافؤ : $pH = pK_a = 4,8$ | 0.25 | |

| محاور الموضوع | عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|---|
| | **التمرين الخامس: ( 3 نقاط )** | | |
| | 1 – أ- $I_0 = 0,24A$ | 0.25 | 1.25 |
| | $\tau \simeq 10ms$ | 0.25 | |
| | $E = (R+r)I \Rightarrow r = \frac{E}{I} - R$ | 0.25 | |
| | $r = 7,5\,\Omega$ | 0.25 | |
| | $\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau \times (R+r)$<br>$L \simeq 0,25H$ | 0.25 | |
| | 2/ أ- $E = (R+r)i + L\frac{di}{dt}$<br>$E = (R+r)I$<br>$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow \frac{1}{\tau} = \frac{R+r}{L}$ | 0.25 | 0.75 |
| | ومنه: $\tau\frac{di}{dt} + i = I_0 \Leftarrow \frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = \frac{I_0}{\tau}$ | 0.25 | |
| | ب- بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد ان المعادلة $i = I_o\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ حل للمعادلة التفاضلية. | 0.25 | |
| | 3 – أ –المنحنى البياني<br>L(H)<br>0.1H<br>4 ms<br>$\tau(ms)$ | 0.25 | 01 |
| | | 0.25 | |
| | ب- معادلة البيان<br>$L = a\tau$<br>$L = 25\tau$ | 0.25 | |
| | ج- الاستنتاج:<br>$L = (R+r)\tau$<br>$\Rightarrow r = 7,5\Omega$ (توافق القيمة المحسوبة في (1–ب) | 0.25 | |

183

| العلامة<br>مجموع | <br>مجزأة | عناصر الإجابة | محاور الموضوع |
|---|---|---|---|
| 0.5 | 0.5 | **التمرين الخامس:** (04 نقاط)<br>1- البيان مستقيم لا يمر بالمبدأ .<br>$v\,(m.s^{-1})$ ؛ 0.08 ؛ 0 ؛ 0.04 ؛ 0.08 ؛ t (s) | |
| 1.25 | 2×0.25<br>0.25<br>0.5 | 2-أ -الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام متسارعة $a = 2m.s^{-2}$<br>ب - $v_0 = 0,08m.s^{-1}$<br>جـ- المسافة المقطوعة : مساحة الحيز $d = 0,008m$ | |
| 1.25 | 0.25<br>0.25<br>0.25<br>0.25<br>0.25 | 3 - أ - تطبيق القانون الثاني لنيوتن (مرجع غاليلي): $\sum \vec{F} = m\vec{a}_0$<br>$\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a_0}$<br>بالإسقاط على $\overrightarrow{x'x}$ : $a_0 = g\sin\alpha$<br>$a_0 = 3,4m.s^{-2}$<br>($\vec{R}$ ، $\vec{P}$ ، $x'$ ، $x$ ، $\alpha$)<br>ب - المقارنة: $a_0 > a$ ⇐ وجود احتكاكات | |
| 01 | 0.25<br>0.25<br>0.25<br>0.25 | 4 - قيمة $\vec{f}$<br>$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$<br>$mg\sin\alpha - f = ma$<br>$f = 0,14N$<br>($\vec{R}$ ، $\vec{f}$ ، $\vec{P}$ ، $x'$ ، $x$ ، $\alpha$) | |

184

| محاور الموضوع | عناصر الإجابة ( **الموضوع الثاني** ) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|---|

**التمرين الأول:** ( 03,5 نقطة)

1 – أ/

$$2I^-(aq) = I_2(aq) + 2e^-$$ — 0.25

$$H_2O_2(aq) + 2e^- + 2H^+(aq) = 2H_2O(l)$$ — 0.25

$$H_2O_2(aq) + 2I^-(aq) + 2H^+(aq) = I_2 + 2H_2O(l)$$ — 0.25

ب/ — 0.5 — (مجموع 1.5)

| المعادلة | | $H_2O_2(aq)$ | $+2I^-(aq)$ | $+\ 2H^+(aq)$ | $=I_2(aq)$ | $+2H_2O(l)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ح. ابتدائية | 0 | $4,5mmol$ | $20mmol$ | بوفرة | 0 | بوفرة |
| ح . انتقالية | $x$ | $4,5-x$ | $20-2x$ | // | $x$ | // |
| ح . نهائية | $x_f$ | $4,5-x_f$ | $20-2x_f$ | // | $x_f$ | // |

$$4,5 - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = 4,5mmol$$

$$20 - 2x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = 10mmol$$

ومنه المتفاعل المحد هو $H_2O_2$ . — 0.25

2– نضيف قطع الجليد لتوقيف تشكل ثنائي اليود $I_2$ — 0.25 — (مجموع 0.25)

3 – من معادلة تفاعل المعايرة لدينا :

$$n(I_2) = \frac{n(S_2O_3^{-2})}{2} \Leftrightarrow [I_2].V = \frac{1}{2}CV_E$$ ومنه: $$[I_2] = \frac{CV_E}{2V}$$ — 0.25 ، 0.25 — (مجموع 0.5)

4 –

أ – استنتاج تركيز $I_2$ في نهاية التفاعل .

$$[I_2]_f = 22,4.10^{-3}mol.L^{-1}$$ — 0.25

ب – حساب السرعة الحجمية لتشكل $I_2$ عند $t = 8\min$

$v = \dfrac{d[I_2]}{dt}$ حيث: $\dfrac{d[I_2]}{dt}$ يمثل ميل المماس $\dfrac{\Delta[I_2]}{\Delta t}$ — 0.25

$$\frac{\Delta[I_2]}{\Delta t} \simeq 0,7mmol.L^{-1}\min^{-1}$$ — 0.25 — (مجموع 1.25)

جـ –

$$v_{H_2O_2} = -\frac{dn_{(H_2O_2)}}{dt} = +\frac{dx}{dt} = v_{vol}V$$ — 0.25

$$v_{H_2O_2} \simeq 0,14mmol.min^{-1}$$ — 0.25

185

| محاور الموضوع | عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|---|
| | **التمرين الثاني: (03 نقاط)** | | |
| | 1 –أ– $238+x=241 \Rightarrow x=3$ | 0.25 | |
| | $92=94-y \Rightarrow y=2$ | 0.25 | |
| | ب– $^{241}_{94}Pu \rightarrow {}^{A}_{Z}Am + {}^{0}_{-1}e$ <br> $Z=95$ و $A=241$ | 0.25 | |
| | ج– طاقة الربط لنواة $^{241}_{94}Pu$ : <br> $E_l=\left[Z.m_p+(A-Z)m_n-m(Pu)\right]c^2$ ومنه $E_l=1818,4743MeV$ | 0.25 | 02 |
| | طاقة الربط لنواة $^{241}_{95}Am$ : <br> $E'_l=\left[Z.m_p+(A-Z)m_n-m(Am)\right]c^2$ ومنه $E'_l=1817,7197MeV$ | 0.25 | |
| | طاقة الربط لكل نوكليون : $\frac{E_l}{241}=7,5455\,MeV/nucl$ | 0.25 | |
| | $\frac{E'_l}{241}=7,5424\,MeV/nucl$ <br> نواة $^{241}Pu$ أكثر استقرارا من $^{241}_{95}Am$. | 0.5 | |
| | 2 – أ – رسم البيان $\ln\frac{A(t)}{A_0}=f(t)$ <br> (محور $\ln\frac{A(t)}{A_0}$، 0، $t(ans)$) | 0.25 | |
| | ب– $A(t)=A_0e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{A(t)}{A_0}=e^{-\lambda t}$ <br> $\ln\frac{A(t)}{A_0}=-\lambda t$ | 0.25 | 01 |
| | ج– معادلة المستقيم $\ln\frac{A(t)}{A_0}=at$ و $a\langle 0$ ومنه: $-\lambda=a$ <br> $\lambda=0,05ans^{-1}$ | 0.25 | |
| | $t_{1/2}=\frac{\ln 2}{\lambda}$ ومنه: $t_{1/2}=13,2ans$ . | 0.25 | |

| محاور الموضوع | عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|---|
| | **التمرين الثالث: (03,5 نقطة)** | | |
| 1-أ/ | $\tau \simeq 14ms$<br>$E = 14,8V$<br>$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R}$<br>$C = 28\times10^{-6}F = 28\mu F$ | 0.25<br>0.25 | 1.25 |
| ب- | $u_C = 14,8\times\frac{99}{100} = 14,65V$ | 0.25 | |
| | بيانيا: $t' = 70ms$ | 0.25 | |
| جـ- | $t' = 5\tau$ | 0.25 | |
| /2<br>الإثبات : | $E = u_{AB} + u_{BD}$<br>$E = u_C(t) + Ri$<br>$i = \frac{dq}{dt} = C\frac{du_C}{dt}(t)$<br>$E = u_C(t) + RC\frac{du_C}{dt}(t)$<br>$\frac{du_C}{dt}(t) + \frac{1}{RC}u_C(t) - \frac{E}{RC} = 0$<br>$u_C(t) = E(1-e^{-t/\tau})$ | 0.25<br>0.25<br><br>0.25<br>0.25 | 01 |
| /3 | $E_C = \frac{1}{2}Cu_C^2$<br>$t_o = 0 \Rightarrow E_o = 0J$<br>$t_1 = \tau \Rightarrow E_1 = \frac{1}{2}(0,63E)^2C = 1,21\times10^{-3}J$<br>$t_2 = 5\tau \Rightarrow E_2 = \frac{1}{2}(0.99E)^2C = 3\times10^{-3}J$<br>$Ec(J)$ ; $3x10^{-3}$ ; $1,21x10^{-3}$ ; $0$ ; $\tau$ ; $5\tau$ ; $t(s)$ | 0.25<br>0.25<br>0.25<br>0.25<br><br>0.25 | 1.25 |

| محاور الموضوع | عناصر الإجابة | مجزأة | مجموع |
|---|---|---|---|
| | **التمرين الرابع: (03 نقاط)** | | |
| | 1 – أ – $c_1 = \frac{n}{V} = \frac{V_g}{V_m V}$ ، $c_1 = 0,1 mol.L^{-1}$ | 0.25 | 0.5 |
| | ب – $NH_3(g) + H_2O(l) = NH_4^+(aq) + HO^-(aq)$ | 0.25 | |
| | 2 – أ – جدول التقدم : | 0.5 | |
| | ب – $x_{max} = 0,1V_1$ | | 01 |
| | $[H_3O^+]_f = 10^{-pH} = 10^{-11,1} = 7,9.10^{-12} mol.L^{-1}$ | | |
| | $[HO^-]_f = \frac{Ke}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{7,9.10^{-12}} = 1,26.10^{-3} mol.L^{-1}$ | | |
| | $x_f = [HO^-]V_1$ , $x_f = 1,26 \times 10^{-3} V_1$ | | |
| | $\tau_{1_f} = \frac{x_f}{x_{max}} = 1,3\%$ | 0.25 | |
| | النشادر لا يتفاعل كليا مع الماء (غير تام). | 0.25 | |
| | 3 – أ – نأخذ بواسطة ماصة سعتها $10mL$ حجما $V_1 = \frac{c_2 V_2}{c_1} = 10mL$ يوضع في حوجلة سعتها $50mL$ ثم نكمل بالماء المقطر لخط العيار . | 0.25 | 0.75 |
| | ب – $[H_3O^+]_f = 10^{-pH} = 10^{-10,8} = 1,6.10^{-11} mol.L^{-1}$ | | |
| | $[HO^-]_f = \frac{Ke}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{1,6.10^{-11}} = 0,625.10^{-3} mol.L^{-1}$ | | |
| | $\tau_{2_f} = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[HO^-]V_2}{c_2 V_2} = \frac{[HO^-]}{c_2}$ , $\tau_{2_f} = 3,1\%$ | 0.25 | |
| | – عملية التمديد ترفع من قيمة $\tau_f$ والجملة تتطور باتجاه تشكل $HO^-$ و $NH_4^+$ | 0.25 | |
| | – 4 | | 0.75 |
| | $pH = pK_{a_1} + \log\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$ | 0.25 | |
| | $pK_{a_1} = pH - \log\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$ | | |
| | $pK_{a_1} = 11,1 - \log\frac{9,87.10^{-2}}{1,26.10^{-3}} = 9,2$ | 0.25 | |
| | $K_{a_1} = 10^{-pK a_1} = 6,3.10^{-10}$ | 0.25 | |

جدول التقدم:

| الحالة | التقدم | $NH_3(g)$ | $+ H_2O(l)$ | $= NH_4(aq)^+$ | $+ HO^-(aq)$ |
|---|---|---|---|---|---|
| ح. إبتدائية | 0 | $0,1V_1$ | بزيادة | 0 | 0 |
| ح . إنتقالية | $x$ | $0,1V_1 - x$ | // | $x$ | $x$ |
| ح . نهائية | $x_f$ | $0,1V_1 - x_f$ | // | $x_f$ | $x_f$ |

188

| محاور الموضوع | عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|---|
| | **التمرين الخامس:** (03 نقاط)<br>أ- | | |
| | 1- مسار الكوكب اهليليجي تمثل الشمس أحد محرقيه . | 0.25 | 01 |
| | $F_1$ ، $F_2$ هما محرقا المدار الاهليليجي. | 0.25 | |
| | 2- $S_1 = S_2$ | 0.25 | |
| | 3- $\overset{\frown}{C'C} < \overset{\frown}{D'D} \Rightarrow \frac{\overset{\frown}{C'C}}{\Delta t} < \frac{\overset{\frown}{D'D}}{\Delta t}$ | 0.25 | |
| | ب-<br>1- مربع دور الكوكب يتناسب مع مكعب البعد المتوسط للكوكب عن الشمس<br>$\frac{T^2}{a^3} = K = \frac{T^2}{r^3} \Leftarrow \Big\vert a = r$ | 0.25 | 02 |
| | 2- بتطبيق قانون نيوتن الثاني:<br>$\sum \vec{F} = m\,\vec{a}$<br>$\vec{F} = m\,\vec{a}$<br>$\left.\begin{array}{l} F = m\,a_n \\ F = G\frac{m\,M}{r^2} \end{array}\right] \Rightarrow m\,a_n = G\frac{m\,M}{r^2}$ | 0.25 | |
| | $\left.\begin{array}{l} a_n = G\frac{m\,M}{r^3} \\ a_n = \frac{v^2}{r} \\ T = \frac{2\pi r}{v} \end{array}\right\vert \Rightarrow \begin{array}{l} v = \sqrt{\frac{G\,M}{r}} \\ T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{G\,M}} \end{array}$ | 0.25<br>0.25 | |
| | 3- بيانيا: $T^2 = Kr^3$<br>$T^2 = 0,3\times10^{-18}r^3$ | 0.25 | |
| | 4- حسب قانون كبلر الثالث: $T^2 = Kr^3$ | 0.25 | |
| | 5- استنتج قيمة كتلة الشمس:<br>$\left.\begin{array}{l} T^2 = Kr^3 \\ T^2 = \frac{4\pi^2}{GM}r^3 \end{array}\right\vert \Rightarrow \frac{4\pi^2}{GM} = K$<br>$M = \frac{4\pi^2}{GK}$<br>$M = 1,97\times10^{30}\,Kg$ | 0.25<br>0.25 | |

189

| محاور الموضوع | عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|---|
| | <u>التمرين التجريبي</u>: (04 نقاط) | | |
| | 1-أ/ تمثيل المنحنى البياني $v = f(t)$ | 0.5 | |
| | ب/ $v_{lim} = 1,14 m/s$ | 0.25 | |
| | $v(m.s^{-1})$ ؛ 1,14 ؛ t | | 1.5 |
| | ج/ الشكل ، الحجم، الكتلة... | 0.5 | |
| | د/ $a_0 = \left(\frac{dv}{dt}\right) = 8,76 m.s^{-1}$ | 0.25 | |
| | 2-أ/ القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الكرية هي: $\vec{P}$ ، $\vec{f}$ ، $\vec{\Pi}$ | 0.25 | |
| | $Z'$ ؛ $\vec{f}$ ؛ $\vec{\Pi}$ ؛ $(S)$ ؛ $\vec{P}$ ؛ $Z$ | | |
| | ب/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$ | 0.25 | |
| | $\vec{P} + \vec{f} + \vec{\Pi} = m\vec{a}$ | 0.25 | 2.5 |
| | بالإسقاط على $(ZZ')$ : | | |
| | $P - \Pi - f = ma$ .... (1) | 0.25 | |
| | $\Rightarrow m\frac{dv}{dt} = mg - \rho Vg - kv$ | | |
| | بالقسمة على $m$ نجد : $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g\left(1 - \frac{\rho V}{m}\right)$ | | |
| | بالمطابقة مع المعادلة المعطاة: $\frac{dv}{dt} + Av = C\left(1 - \frac{\rho V}{m}\right)$ | | |
| | نجد : $C = g$ ، $A = \frac{k}{m}$ | 0.25<br>0.25 | |
| | ج/ **لما** $t = 0$ : $a_0 = 8,76 m.s^{-1}$ ، $v = 0$ | | |
| | **من المعادلة (1) :** $\Pi = 19,76 \times 10^{-3} N$ | 2×0.25 | |
| | **من النظام الدائم :** $a = 0$ ، $v = v_{lim} = 1,14 m.s^{-1}$ | | |
| | **بالتعويض في (1) :** $k = 0,16 N.m.s^{-1}$ | 2×0.25 | |
| | 190 | | |